


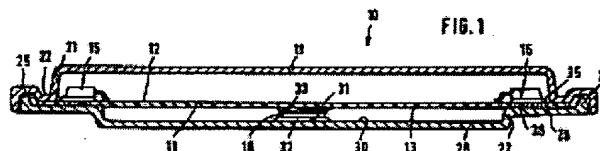


**Control device comprising at least two housing parts****Publication number:** DE19701731**Publication date:** 1998-07-23**Inventor:** LOCHBRUNNER EDUARD (DE); STROEBELE HANS-PETER (DE); WEBER BERND (DE); SCHMID ROLAND DR (DE); DENNER VOLKMAR DR (DE); SCHWEINBENZ JOCHEN (DE); SCHIEFER PETER (DE); EBERLEIN EDWIN (DE); REIHLEN ECKART DR (DE); PRESSER LOTHAR (DE); PAUL KATRIN (DE)**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)**Classification:****- International:** H05K1/02; H05K5/00; H05K7/20; H05K1/05; H05K1/02; H05K5/00; H05K7/20; H05K1/05; (IPC1-7): H05K13/04; H05K7/20**- European:** H05K1/02B2B2; H05K5/00E; H05K7/20F2**Application number:** DE19971001731 19970120**Priority number(s):** DE19971001731 19970120**Also published as:** EP0854666 (A2)  
 EP0854666 (A3)  
 EP0854666 (B1)**Report a data error here**

Abstract not available for DE19701731

Abstract of corresponding document: **EP0854666**

The controller (10) has at least two housing parts (18,26) and at least one circuit board (11) populated with power components (15,16), whereby at least one power component (16) is connected to a cooling body on the side remote from the circuit board. The cooling body consists of at least one of the housing parts. At least one of the power components has its underside in contact with the housing part acting as a cooling body. Both sides of the circuit board can be populated with components.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 197 01 731 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 K 7/20**  
// H05K 13/04

②1 Aktenzeichen: 197 01 731.2  
②2 Anmeldetag: 20. 1. 97  
④3 Offenlegungstag: 23. 7. 98

DE 197 01 731 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Lochbrunner, Eduard, 71282 Hemmingen, DE;  
Stroebele, Hans-Peter, 70195 Stuttgart, DE; Weber,  
Bernd, 74232 Abstatt, DE; Schmid, Roland, Dr.,  
72581 Dettingen, DE; Denner, Volkmar, Dr., 72793  
Pfullingen, DE; Schweinbenz, Jochen, 70469  
Stuttgart, DE; Schiefer, Peter, 74199  
Untergruppenbach, DE; Eberlein, Edwin, 70197  
Stuttgart, DE; Reihlen, Eckart, Dr., 72764  
Reutlingen, DE; Presser, Lothar, 38228 Salzgitter,  
DE; Paul, Katrin, 31199 Diekhofen, DE

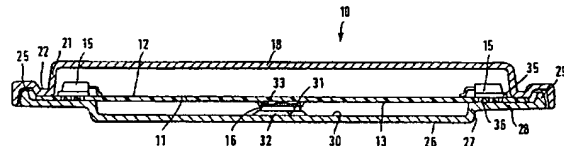
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	37 17 009 C2
DE	195 18 521 A1
DE	43 13 782 A1
DE	42 42 944 A1
DE	42 22 838 A1
DE	38 17 400 A1
DE	36 27 372 A1
DE	33 07 654 A1
DE	91 05 034 U1
DE	90 15 130 U1
US	54 61 541
US	54 02 313
US	45 63 725
US	45 17 624

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Steuergerät bestehend aus mindestens zwei Gehäuseteilen

⑤7 Ein Steuergerät (10) besteht aus mindestens zwei Gehäuseteilen (18, 26) und mindestens einer mit Leistungsbau-elementen (16, 15) bestückten Leiterplatte (11). Alle oder einige Leistungsbau-elemente (16) liegen mit ihrer der Leiterplatte (11) abgewandten Oberseite an der Innenseite des aus wärmeleitendem Material bestehenden Gehäuseteils (18, 26) an. Das Gehäuseteil (18, 26) dient somit zur direkten Wärmeabführung der Verlustwärme der Leistungsbau-elemente (16). Der thermische Widerstand wird dadurch verkleinert.



DE 197 01 731 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Steuergerät bestehend aus mindestens zwei Gehäuseteilen nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs. Bei einem aus der DE 40 99 445 A1 bekannten Steuergerät sind auf einer Leiterplatte mehrere Leistungsbaulemente angeordnet. Um die bei Betrieb auftretende hohe Verlustleistung dieser Leistungsbaulemente abzuleiten, sind auf der der Leiterplatte abgewandten Seite der Leistungsbaulemente Kühlkörper angeordnet. Diese Kühlkörper überdecken alle Leistungsbaulemente gemeinsam und weisen der Kontur der Leistungsbaulemente korrespondierende Vertiefungen auf, die den Konturen und den Höhen der Leistungsbaulemente folgen. Zusätzlich ist über die Leiterplatte und die Kühlelemente noch ein Gehäuseteil gestülpt. Durch die besondere Ausgestaltung der Kühlelemente baut das Steuergerät relativ aufwendig. Ferner ist auch keine direkte Abfuhr der Wärme durch eine Luftkonvektion möglich.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Steuergerät mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß ein relativ niedriger thermischer Widerstand erreicht wird, um die relativ hohe Verlustleistung der elektrischen Leistungsbaulemente abzuführen. Dadurch, daß das Gehäuse gleichzeitig als Kühlkörper dient und auf der der Leiterplatte abgewandten Seite der Leistungsbaulemente aufliegt, kann die Verlustwärme direkt nach außen abgeführt werden. Somit kann zusätzlich noch die außerhalb des Gehäuses wirkende Luftkonvektion zur Wärmeableitung einbezogen werden. Aufgrund der besseren Wärmeleitung kann die Besetzungsdichte der Leiterplatte mit Leistungsbaulementen und somit der Leistungsbereich des Steuergerätes erhöht werden. Die aufwendigen Konstruktionen mit einer Wärmeableitung durch die Leiterplatte hindurch kann entfallen. Die Leistungsbaulemente sind auf der Leiterplatte frei platzierbar und können in allen Lagen mit den Leiterbahnen verdrahtet werden. Die Leiterplatte selbst ist auf beiden Seiten bestückbar, wodurch ein Gewinn an Fläche entsteht, der zu einer Kostenersparnis führt. Auch können die Leistungsbaulemente nahe am Stecker angeordnet werden, wodurch nur relativ kurze elektrische Leitungen notwendig sind. Ferner sind die Leistungsbaulemente unter den Anforderungen einer relativ guten elektromagnetischen Verträglichkeit funktionsgerecht platzierbar. Das Steuergerät ist weiterhin auf den vorhandenen Fertigungstechniken weiterverarbeitbar. Die Messerleiste und die Steckmodule sind je nach den Anforderungen frei platzierbar. Dadurch ergibt sich eine erhöhte Flexibilität gegenüber den Anforderungen der Kunden. Das Steuergerät selbst ist sehr kompakt, robust und kostengünstig herzustellen.

Mit Hilfe der in den Unteransprüchen erwähnten Feder-elementen, elastischen Bauteilen oder der in Gehäusebereichen eingebrachten Vorspannung kann die Auflage des Gehäuses auf der Oberseite des Leistungsbaulements verbessert und somit die Wärmeableitung erhöht werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung.

## Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung na-

her erläutert. Die Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine schematische Darstellung eines Steuergeräts, Fig. 2 und 3 je einen Schnitt durch ein Steuergerät im Bereich des Steckers, die Fig. 4 und 5 jeweils einen Schnitt durch eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels mit einer zusätzlichen Wärmeableitung, Fig. 6 eine besondere Ausbildung der Leistungsbaulemente im Bereich des Steckers und die Fig. 7 bis 13 weitere Abwandlungen des Ausführungsbeispiels.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das elektrische Schalt- oder Steuergerät 10 hat eine Leiterplatte 11, auf deren Oberseite 12 und auf deren Unterseite 13 eine elektronische Schaltung aufgebaut ist, von der nur einige elektronische Bauelemente 15, 16, die Verlustwärme bei Betrieb abgeben, dargestellt sind. In der Zeichnung sind diese Bauelemente 15, 16 als SMD-Bauelemente (Surface-Mounted-Device) ausgeführt. In nicht dargestellter Weise ist die Leiterplatte 11 in herkömmlicher Weise mit einer in der Fig. 1 nicht dargestellten Steckerleiste verbunden.

Die Oberseite 12 der Leiterplatte 11 wird von einem wannenförmigen Gehäusedeckel 18 abgedeckt. Bis auf den Bereich der Steckerleiste hat der Gehäusedeckel 18 an seinen Gehäusewänden 21 eine umlaufende Sicke 22 deren Grund auf der Oberseite 12 der Leiterplatte 11 aufliegt. Die Gehäusewand 21 schließt mit einer entgegen der Richtung der Sicke 22 ausgebildeten zweiten Sicke 25 ab. Die Leiterplatte 11 kann dabei, wie oben erwähnt und in der Fig. 1 dargestellt, bis unter den Boden der Sicke 22 reichen oder auch nur bis etwa zur Seitenwand 21. Die jeweilige Ausbildung ist zum Beispiel davon abhängig, wie weit der Rand der Leiterplatte 11 frei von Schaltungsbauteilen und Leiterbahnen zu halten ist.

Die Unterseite 13 der Leiterplatte 11 wird von einem ebenfalls wannenförmigen Gehäuseboden 26 umfaßt, dessen Seitenwände 27 einen durchgehenden, kragenförmigen Rand 28 haben, der mittel- oder unmittelbar auf dem äußeren Bereich der Unterseite 13 der Leiterplatte 11 anliegt. Der Rand 28 weist eine Umbördelung auf, mit der der Gehäuseboden 26 in die Sicke 23 des Gehäusedeckels 18 eingreift. Befestigt werden der Gehäusedeckel 18 und der Gehäuseboden 26 zum Beispiel mit mehreren an den Ecken des Gehäuses angeordneten, in der Figur nicht dargestellten Schrauben. Anstelle der erwähnten Verschraubungen können aber auch die Gehäuseteile durch Kleben, Löten, Bördeln, Nieten, mittels Rastelementen oder anderen Verbindungstechniken fest miteinander verbunden sein. Der Gehäusedeckel 18 und der Gehäuseboden 26 sind vorzugsweise aus einem gut wärmeleitenden Material, wie zum Beispiel Metalle (z. B. AL) gefertigt.

Der Gehäuseboden 26 liegt mit seiner Innenseite 30 auf der der Unterseite 13 der Leiterplatte 11 abgewandten Oberfläche 31 des Leistungsbaulements 16 an. Um eine einfache Montage zu ermöglichen, kann zwischen dem Leistungsbaulement 16 und dem Gehäuseboden 26 ein wärmeleitfähiger Haftvermittler 32, zum Beispiel ein Wärmeleitkleber oder eine beidseitig mit wärmeleitfähigen Material versehene Folie vorhanden sein. Muß das Leistungsbaulement 16 zum Gehäuseboden 26 hin isoliert sein, so kann der Haftvermittler diese Funktion übernehmen, indem er zum Beispiel aus einer elektrisch isolierende Eigenschaften aufweisenden Folie oder aus einem Kleber mit beigemischten Abstandshaltern besteht. Bei dieser Ausgestaltung ist es nicht notwendig, daß zwischen der Unterseite 13 der Leiterplatte und dem Leistungsbaulement 16 ein Bauteil aus wärmeleitfähigem Material sich befindet. Das Leistungsbaulement 16 ist mit Hilfe von mehreren Anschlüssen 33 mit den nicht dargestellten Leiterbahnen der Leiterplatte 11 verbun-

den.

Im Bereich des Rands **28** des Gehäusebodens **26** sind auf der Leiterplatte **11** die Leistungsbaulemente **15** in zum Beispiel aus der nachveröffentlichten DE-A1 196 00 619.8 bekannten Bauweise angeordnet. Die Leistungsbaulemente **15** sind mit Hilfe eines wärmeleitfähigen Elements **35** auf der Leiterplatte im Bereich des Rands **28** angeordnet. Unterhalb des wärmeleitfähigen Elements **35** sind in der Leiterplatte **11** mehrere Bohrungen ausgebildet. Bei diesen Leistungsbaulementen **15** muß die Verlustwärme über das notwendige wärmeleitfähige Element **35** und durch die Leiterplatte **11** hindurch zum Gehäuseboden **26** abgeführt werden.

Die Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach der Fig. 2 zeigt wie auf der Ober- **12** bzw. Unterseite **13** der Leiterplatte **11** Leistungsbaulemente **16** angeordnet sein können. Hierzu liegt auch der Gehäusedeckel **18** auf der Oberseite **31** an, die der Oberseite **12** der Leiterplatte **11** abgewandt ist. Ferner ist aus der Fig. 2 ersichtlich, daß Leistungsbaulemente **40** mit geringerer Verlustwärme als die Leistungsbaulemente **16** weiterhin auf der Leiterplatte **11** angeordnet sein können und nicht zwangsläufig einen direkten Kontakt zur Gehäusewand aufweisen müssen. Ferner ist in der Fig. 2 die Anbindung des Steckers **41** an das Steuergerät **10** dargestellt. Um den Stecker **41** seitlich am Steuergerät **10** anbringen zu können, weist der Deckel **18a** eine Seitenwand **42** und einen mindestens über den Bereich des Steckers **41** ragenden Rand auf. Dadurch können die Pins **44** des Steckers **41** in das Innere des Steuergeräts **10** geführt werden und in einfacher Weise mit den Leiterbahnen der Leiterplatte **11** verbunden werden. Ferner können im Bereich des Steckers **41** aufgrund der größeren Bauhöhe des Deckels **18a** auch höhere Baulemente **45** auf der Leiterplatte **11** angeordnet werden.

In der Abwandlung nach der Fig. 3 sind auf einer Seite, d. h. auf der Unterseite **13** der Leiterplatte **11**, Leistungsbaulemente **15b** in herkömmlicher Bauweise, d. h. ohne direkten Kontakt mit einem Gehäuseteil **26**, dargestellt. Auf der anderen Seite, d. h. auf der Oberseite **12** der Leiterplatte **11** sind die Leistungsbaulemente **16**, wie in den Ausführungen nach der Fig. 1 und 2 angeordnet, d. h. es besteht ein direkter Kontakt der Oberseite **31** des Leistungsbaulements **16** mit dem Gehäusedeckel **18a**. Es können auch Leistungsbaulemente **15a** so auf der Oberseite **12** der Leiterplatte **11** angeordnet sein, daß die Leistungsbaulemente **15a** mit ihrer Oberseite auf der Leiterplatte aufliegen und mit dem wärmeableitenden Teil **35a** am Gehäusedeckel **18a** anliegen. Diese Bauweise ist besonders im Bereich der Stecker **41a** vorteilhaft. Die Stecker **41a** sind im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 3 senkrecht zur Leiterplatte **11** angeordnet.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen Abwandlungen, bei denen mit Hilfe zusätzlicher Mittel die Wärmeableitung auf der Außenseite mindestens eines der Gehäuseteile, d. h. des Gehäusedeckels **18** oder des Gehäusebodens **26**, verbessert wird. So kann in der Fig. 4 auf der Außenseite **50** des Gehäusedeckels **18** zusätzlich eine Wärmesenke **52** angeordnet werden. Dadurch wird die Wärmeableitung im Bereich des Elements **52** verbessert. Das Element **52** kann hierbei als Block mit zum Beispiel in der Fig. 4 mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet sein.

Entsprechend der Darstellung in der Fig. 5 ist es zur zusätzlichen Wärmeableitung möglich, daß der Gehäusedeckel **18c** Befestigungslaschen **54** aufweist, mit denen das Steuergerät **10** an einer Wärmesenke (z. B. Karosserieblech) befestigt ist. Dadurch wird mit Hilfe der Befestigungslaschen **54** die Wärme vom Gehäusedeckel **18c** zur Befestigungsfläche abgeführt. Hierdurch entsteht ein thermischer Parallelpfad wo, zusätzlich Wärme abgegeben wird. Der Gehäusedeckel **18a** kann gemeinsam mit den Befestigungs-

laschen **54** als ein Teil und zum Beispiel als Stanzbiegeblech kostengünstig hergestellt werden. Selbstverständlich kann die Befestigungslasche **54** auch am Gehäuseboden **26** ausgebildet sein. Ferner wäre es auch denkbar, die Befestigungslaschen **54** nur auf einer Seite auszubilden. Auch ist die Form der Befestigungslaschen in einfacher Weise der Flächenkontur des Anschraubbereichs anpaßbar.

In der Fig. 6 wird mit Hilfe an der Außenwand **50** des Gehäusedeckels **18** angebrachten Kühlrippen **56** die Wärmeabfuhr durch Konvektion verbessert. Die Kühlrippen **56** ermöglichen eine zusätzliche Wärmeabgabefläche und eine gesteuerte Führung des Luftstroms, der sich am Gehäuse entlang bewegt. Selbstverständlich ist es auch möglich, die in den Fig. 4 bis 6 beschriebenen zusätzlichen Wärmeableitungsmaßnahmen untereinander zu kombinieren und somit eine optimale Wärmeabfuhr zu ermöglichen. Beim Ausführungsbeispiel nach der Fig. 6 ist auch der Stecker **41c** abgewinkelt ausgebildet und kann somit den Einbaumöglichkeiten angepaßt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, die in den Fig. 2 bis 6 dargestellten Stecker bei einem Ausführungsbeispiel untereinander zu kombinieren. Somit können bei verschiedenen Steckern bzw. bei mehreren Steckeranschlüssen verschiedene Funktionsgruppen auf der Leiterplatte zusammengefaßt werden und in eigenen Kontaktierungssystemen über einen eigenen Stecker mit dem jeweiligen Gerät verbunden werden.

Um eine möglichst gute Wärmeableitung vom Leistungsbaulement **16** zum Gehäusedeckel **18** bzw. zum Gehäuseboden **26** zu erreichen, muß die Oberseite des Leistungsbaulements **16** möglichst großflächig und über die Auflagefläche möglichst gleichmäßig und möglichst vollständig am Gehäusedeckel bzw. am Gehäuseboden anliegen. Es soll dadurch ein niederer thermischer Übergangswiderstand zwischen dem Leistungsbaulement und den jeweiligen Gehäuseteilen erreicht werden und somit ein, wenn auch geringer, thermischer Widerstand durch Luft oder nicht vollständige Kontaktierung der Flächen verhindert werden. Durch Verwendung zusätzlicher mechanischer Hilfsmittel wird in den Fig. 7 bis 11 eine Anpreßkraft aufgebracht, die das Leistungsbaulement **16** auf das Gehäuseteil bzw. in umgekehrter Form das Gehäuseteil auf das Leistungsbaulement aufdrückt. Diese mechanischen Hilfsmittel dienen auch zugleich als zusätzliche Fixierung der Leiterplatte. Der in den bisherigen Ausführungsbeispielen erwähnte Haftvermittler **32** zwischen dem Leistungsbaulement **16** und dem jeweiligen Gehäuseteil kann teilweise, abhängig von den Einsatzbedingungen beibehalten werden oder auch entfallen. Dieses zusätzliche Hilfsmittel kann auch das zur Vernetzung des Haftvermittlers während der Fertigung notwendige Niederhalteelement ersetzen, wodurch die Fertigung vereinfacht wird. In der Fig. 7 wird nun mit Hilfe eines zusätzlichen Federelements **60** das Leistungsbaulement **16** auf die Innenseite eines der Gehäuseteile gedrückt. Die Anpreßkraft des Federelements kann hierbei direkt auf das betroffene Leistungsbaulement oder auf die Leiterplatte wirken. Das Federelement **60** liegt an der Innenseite des Gehäusedeckels **18** oder auch des Gehäusebodens **26** an. Das Federelement **60** kann zum Beispiel an der Innenseite des Gehäusedeckels **18** angenietet oder angeschraubt sein; ferner wäre auch eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Gehäusedeckel und dem Federelement **60** denkbar. Andererseits liegt das Federelement **60** auf der dem Leistungsbaulement **16** abgewandten Seite der Leiterplatte **11** auf. Um eine einfache Montage zu ermöglichen, soll das Leistungsbaulement **16** möglichst nur mit wenigen, d. h. im optimalen Fall nur mit einem, Federelement **60** angedrückt werden. Um ferner eine gleichmäßige Verteilung der Anpreßkraft zu erreichen, sollte das Federelement **60** zentrisch auf dem Leistungsbau-

element 16 aufliegen. Ist eine einzelne Anpressung von einem einzelnen Leistungsbauelement 16 angestrebt, so sollte das Federelement 60 etwa mittig auf dem Leistungsbauelement 16 aufliegen. Befinden sich aber mehrere Leistungsbaulemente 16 hintereinander in einer Linie angeordnet auf der Leiterplatte 11, so kann mit einem länglichen unterteilten Federelement gearbeitet werden, das etwa mittig über den Leistungsbaulementen zur Auflage kommt.

In der Fig. 8 wird als Hilfsmittel zur Anpressung des Leistungsbaulements 16 ein elastisches Bauteil aus Kunststoff verwendet. In der Fig. 8 ist dies als Elastomerstreifen 61 dargestellt. Dieser Elastomerstreifen 61 kann kreisförmigen, rechteckigen oder jeden anderen Querschnitt aufweisen, wodurch eine gleichmäßige Anpreßkraft auf das Leistungsbaulement 16 erreicht wird. Der Elastomerstreifen 61 kann hierbei an der Innenseite des Gehäusedeckels 18 angeklebt werden, so daß er nach dem Zusammenbau des Steuergeräts etwa mittig auf den Leistungsbaulementen 16 aufliegt. Der Gehäusedeckel 18d kann dabei auch so geformt werden, wie er in der Fig. 8 dargestellt wird, daß er zwei Wannen aufweist, so daß in deren Bereich auch Leistungsbaulemente mit größerer Bauhöhe angeordnet werden können.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Fig. 9 ist als Federelement ein elastisches Kunststoffteil 62 zwischen dem Gehäusedeckel 18d und der Leiterplatte 11 eingespannt. Das Kunststoffteil 62 kann zum Beispiel zur Fixierung eine Ausnehmung oder eine Längsnut aufweisen, in die ein am Gehäusedeckel 18e angebrachter Noppen eingreift.

Auch der Gehäusedeckel 18f kann so ausgebildet sein, daß er aufgrund einer mechanischen Vorspannung eine Anpreßkraft auf das Leistungsbaulement 16 ausübt. Wie in der Fig. 10 dargestellt ist, ist dann im Gehäusedeckel im Bereich des Leistungsbaulements 16 zum Beispiel eine Sicke ausgebildet, mit der der Gehäusedeckel auf die Leiterplatte 11 und somit auf das Leistungsbaulement 16 drückt.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 7 bis 10 hat das jeweilige Hilfsmittel bzw. das Gehäuseteil die Anpreßkraft nur mittelbar auf das Leistungsbaulement 16, d. h. auf die Leiterplatte 11 und dann auf das Leistungsbaulement 16 ausgeübt. In der Fig. 11 ist nun ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die Anpreßkraft direkt auf das Leistungsbaulement 16 ausgeübt wird. Hierzu weist die Leiterplatte 11c eine Ausnehmung 65 auf, in die ein Fortsatz 66 einer Klammer 67 greift. Die Klammer 67 liegt andererseits an der Innenseite des Gehäusedeckels 18g an. Die Klammer 67 kann hierbei aus elastischem Kunststoff hergestellt sein.

Bei der Abwandlung nach der Fig. 12 wird zur Erhöhung der Zuverlässigkeit zwischen dem Leistungsbaulement 16 und der Leiterplatte 11 ein Kapillarkleber 70 eingebracht. Somit wird der zwischen dem Leistungsbaulement 16 und der Leiterplatte 11 vorhandene Hohlraum durch den Kapillarkleber 70 ausgefüllt. Der Kapillarkleber 70 kann hierbei, wie in der Fig. 12 ersichtlich, auch den Bereich unter den Anschlüssen des Leistungsbaulements 16 oder anderen Kontaktierungen z. B. BGA (Ball Grid Array) und auch den Bereich um die Ball Grid Array's (BGA's) ausfüllen. Das Leistungsbaulement 16 und gegebenenfalls auch die Kontaktierungen bzw. die Anschlüsse erfahren dadurch weniger Belastung, die durch die Elastizität des Gehäuses, der Temperatureinflüsse, der Biegebeanspruchungen und der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten zwischen dem Substrat der Leiterplatte und dem Leistungsbaulement hervorgerufen werden. In der Fig. 13 ist als weitere Ausbildung im Detail und vergrößert der unter einem Leistungsbaulement 16 angebrachte Kapillarkleber 70, falls Ball Grid Array's (BGA's) vorhanden sind, dargestellt.

# Patentansprüche

1. Steuergerät (10) bestehend aus mindestens zwei Gehäuseteilen (18, 26) und mindestens einer mit Leistungsbaulementen (15, 16) bestückten Leiterplatte (11), wobei mindestens ein Leistungsbaulement (16) auf der der Leiterplatte (11) abgewandten Seite mit einem Kühlkörper verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kühlkörper mindestens eines der Gehäuseteile (18, 26) ist.
2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuseteil (18, 26) flächig auf dem mindestens einen Leistungsbaulement (16) aufliegt.
3. Steuergerät nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ober- (12) und die Unterseite (13) der Leiterplatte (11) mit Leistungsbaulementen (15, 16) bestückt ist.
4. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsbaulemente (15, 16) an dem als Kühlkörper dienenden Gehäuseteil (18, 26) angeklebt sind.
5. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem als Kühlkörper dienenden Gehäuseteil (18, 26) mindestens ein wärmeleitender Körper (52, 54, 56) angeordnet ist.
6. Steuergerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der wärmeleitende Körper (52) eine Wärmesenke darstellt.
7. Steuergerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das wärmeleitende Gehäuseteil (18) mindestens ein Befestigungsteil (54) für das Steuergerät ist.
8. Steuergerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das wärmeleitende Gehäuseteil (18) Kühlrippen (56) aufweist.
9. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen mindestens einem zu kühlenden Leistungsbaulement (15, 16) und einem zweiten Gehäuseteil (18, 26) ein mechanisches Hilfsmittel (60, 61, 62, 66) vorhanden ist, so daß eine gleichmäßige Auflage des Leistungsbaulements (16), auf dem als Kühlteil dienenden Gehäuseteil (18, 26) möglich ist.
10. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites Gehäuseteil (18, 26) mit einer mechanischen Vorspannung auf der Leiterplatte (11) angeordnet ist, so daß eine gleichmäßige Auflage des Leistungsbaulements (16, 15) auf dem als Kühlteil dienenden Gehäuseteil (18, 26) möglich ist.
11. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen dem Leistungsbaulement (16) und der Leiterplatte (11) ein Kapillarkleber (70) befindet.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen



